

## VIDEO PHOTOGRAPHING DEVICE

Patent Number: JP4068873  
Publication date: 1992-03-04  
Inventor(s): ETO KOJI; others: 01  
Applicant(s):: KINKI DAIGAKU; others: 01  
Requested Patent: JP4068873  
Application Number: JP19900179251 19900705  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04N5/225 ; G01M15/00 ; G01N3/00 ; G06F15/64 ; H04N5/335 ; H04N7/18 ; H04N9/04  
EC Classification:  
Equivalents: JP2065916C, JP7099864B

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To use an imaging device corresponding to the photographic purpose by loading various imaging devices or a cartridge type image pickup unit attached with a filter on the imaging device fitting to the imaging device so as to freely attaching/detaching it to an image pickup unit loading part provided at the main body.

**CONSTITUTION:** For a video photographing device 11, a cartridge type image pickup unit 13, which can be freely exchanged or attached/detached corresponding to the photographic purpose, is installed at a main body 200 of a video camera, and the main body 200 of the video camera incorporates a signal control part 21 to be connected to a signal processing part 15 and a memory part 16 as well. The respective imaging devices are made suitable to the standard by unifying standards such as the size of a package, chip size, the area of a light receiving face, the arrangement of an electrode for connection with the outside on the chip, the number of pins, pin pitch and the format of an input/output signal, etc., or by fitting an adapter, and the inside wiring of the chip, a mask constituting the circuit and the presence/absence of various filters are made different. Therefore, the imaging device can be easily exchanged corresponding to the change of the photographic condition.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-68873

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月4日

H 04 N 5/225  
G 01 M 15/00  
G 01 N 3/00  
G 06 F 15/64  
H 04 N 5/335  
7/18  
9/04

3 2 0

D 8942-5C  
Z 6723-2G  
Z 7005-2J  
B 8419-5B  
Z 8838-5C  
Z 7033-5C  
B 8943-5C

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全14頁)

⑭ 発明の名称 ビデオ撮影装置

⑰ 特 願 平2-179251

⑱ 出 願 平2(1990)7月5日

⑲ 発 明 者 江 藤 剛 治 大阪府箕面市粟生間谷東7丁目21番2号  
⑲ 発 明 者 竹 原 幸 生 大阪府東大阪市若江西新町4丁目12番17号  
⑲ 出 願 人 学 校 法 人 近 畿 大 学 大阪府東大阪市小若江3丁目4番1号  
⑲ 出 願 人 江 藤 剛 治 大阪府箕面市粟生間谷東7丁目21番2号  
⑲ 代 理 人 弁 理 士 青 山 葆 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ビデオ撮影装置

2. 特許請求の範囲

1. 撮像素子あるいは該撮像素子に光量増強装置や各種フィルタ等を一体的に取付けたカートリッジ式の撮像ユニットとして、撮像素子の種類あるいは該撮像素子に取り付けるフィルタ等の装置を変えたものを複数種類を設け、

上記撮像ユニットは、ビデオカメラ本体に設けた撮像ユニット装填部に着脱自在に装填することとを特徴とするビデオ撮影装置。

2. 上記撮像ユニットは、その撮像素子の受光面積を略一定とすると共に出力用のピン数及びピンピッチ数を一定とし、かつ、入出力信号のフォーマット等を同一としていることを特徴とする請求項1記載のビデオ撮影装置。

3. 上記撮像ユニットは、その撮像素子と上記撮像ユニット装填部との間に介在して両者を接続するアダプターを備えることを特徴とする請求項

1記載のビデオ撮影装置。

4. 上記撮像素子はそのパッケージが同一であると共に、該パッケージ内に取り付けるチップサイズ及びチップの上の外部との結線用電極配置が同一で、該チップの内部の配線及び回路のみが異なるものである請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のビデオ撮影装置。

5. 上記ビデオカメラ本体に交換可能に装填される撮像素子の各画素に入射した光量を示す電気信号の読み出し方を制御する信号制御部と、

上記撮像素子から読み出された信号の増幅、A/D変換を行う信号処理部と、

上記信号処理部で変換されたデジタル信号を未処理のままシリアルに記録するメモリー部と、

上記メモリー部に直接アクセスして上記記録された信号を撮像ユニットの様式に対応した順序で読み出して画像として 成する画像構成用コンピュータとを備えた請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のビデオ撮影装置。

6. 上記複数種類の異なるカートリッジ式撮像

ユニットは、撮像素子の画素数の異なるもの、撮像素子の受光面前面にイメージインテンシファイヤを取り付けたもの、撮像素子の受光面前面にカラーフィルタアレイを取り付けたもの、上記イメージインテンシファイヤとカラーフィルタアレイの両方を取り付けたもの、あるいは上記イメージインテンシファイヤおよびカラーフィルタアレイの両方を取り付けていないもの等からなる請求項1から請求項5のいずれか1項に記載のビデオ撮影装置。

7. 上記撮像素子からの信号出力線が複数になっており、高いフレームレートの高速撮影をすることができる構成としていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載のビデオ撮影装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は、ビデオ撮影装置に関し、詳しくは、1台のビデオ撮影装置で多種類の撮影目的に使用され得るもので、特に、動的な現象の画像解析が

し低いが微弱光下での撮影、あるいはイメージインテンシファイヤの前面にカラーフィルタアレイを取付けた低解像度の微弱光下のカラー撮影。

#### 従来の技術

従来より、家庭用、科学計測用のために種々のビデオ装置が提供されており、通常のビデオ装置では、撮像素子からの出力を信号処理回路によって、NTSCやPALなどの標準ビデオ信号に変換した後、画面表示及びメモリーに記録している。

上記従来のビデオ装置では、ビデオカメラ本体に内蔵された撮像素子は、メーカーサイドで交換できるだけで、使用者が使用目的に応じて任意に交換することは出来ない構成であった。これは、撮像素子の外部結線用電極(ピン)、信号のフォーマット等の定格が適合しないことの他に、信号処理回路そのものを変える必要が生じることがあるからである。

例えば、モノクロで全画素を独立に読み出す場合と、カラーで隣接する一組の3〜4画素からの出力信号を一纏めに処理して、それら一組の画素

有効な手段となる科学計測、例えば、自動車の走行、衝突、エンジンの燃焼、破壊現象、爆発現象、流動現象、微生物の運動、工業用ロボットの運動、心臓や体の運動、IC製造における高速加工工程、などの観察、解析に好適に用いられるビデオ撮影装置に関するものである。

特に、本発明は、1組のビデオ撮影装置でユーザーが撮影ごとの目的に対応して、例えば、下記に列挙するような撮影条件の一つを選択して撮影することができるようにするものである。

1)画素数が少なく解像度が落ちて高いフレームレートが必要とされる高速ビデオ撮影、あるいは画素数が多く解像度が高いがフレームレートは上記高速ビデオ撮影より低い高解像度ビデオ撮影。

2)同じ画素数とフレームレートである場合に高い解像力のモノクロ撮影、あるいは該モノクロ撮影より解像度は落ちるがカラーによる撮影。

3)撮像素子の前面に、ファイバー結合または直接接合によりイメージインテンシファイヤを接合した撮像ユニットによるモノクロで解像度は少

の中央点での赤、緑、青色の強度を計算して出力する場合では、信号処理回路が全く異なる。また、例えば、NTSCではフレームレートが30枚/秒と決まっているので、画素数の多い素子を使う場合と少ない素子を使う場合では、信号の読み出しクロックも変わる。

そのため、撮像素子を取り替えると、信号処理回路やコード等も取り替える必要があり、ビデオカメラのレンズ系と外枠を残して全ての中身を入れ替える必要が生じる。

実際には、家庭用のビデオ装置では、要求される撮影条件の種類が少なく、それら複数の条件に対応できるような信号処理回路を前もって組み込んでおくことは可能である。例えば、モノクロ撮影とカラー撮影の両方を可能にする程度は容易であるから、現在のNTSC信号でも1系列の輝度情報と2色の色情報を持っており、モノクロなら前者のみを使い、カラーでは前者と後者から残りの1色の強度を計算して出せるようにしている。

#### 発明が解決しようとする課題

しかしながら、科学計測用のビデオ装置においては、多様な撮影条件に全て対応可能な信号処理回路を準備することは困難である。

通常のビデオ装置では1秒間に処理出来る信号数に限界があるため、大きい高速撮影が必要な場合、撮像素子の画素数が少ない程、高速度撮影が可能となる。この場合、個々の画素面積を大きくすることが出来るので、高速度撮影で常に問題となる光量不足の問題を解消できるが、解像力が落ちる。一方、画素数の多い撮像素子を用いると、逆にフレームレートは落ちて高速度撮影には限界があるが解像力は高い。このように、解像力とフレームレートとの競合関係より、即ち、解像力が多少落ちても高速度撮影が必要な場合と、フレームレートが落ちても解像力が必要な場合とに応じて、撮像素子の画素数を任意に変えられることが好ましい。

例えば、クロックを何段階かに切り替え可能として、クロックを高速側にセットする場合を考えると、30MHz程度が最高速であると仮定すると

さくなるために数千枚/秒のフレームレートでは光量不足となり撮影に著しい困難をきたすことと、画面のごく一部を用いるために、その部分を全画面に拡大したとき、ピントのずれなどの解像度低下は避けられないという点である。特に、1万枚/秒以上のフレームレートの超高速撮影は、部分読みだし方式では不可能に近い。また、部分読みだし方式の場合では、部分読みだしのための余分の回路や配線が撮像素子のチップの中に組込まれており、その分ノイズレベルが上がってSN比が下がり、より多くの光量が必要となる。

上記した問題に対しては、画素数が相違する(画素ピッチが相違する)撮像素子を取り替えて使用出来ることが望ましいが、上記したように、ユーザーサイドで任意に交換することは出来ない。

また、科学計測のためにビデオ装置を利用する場合、高速度撮影で光量不足が問題となる際には光量増強装置を付加することが望ましく、かつ、カラー撮影が望ましい場合もある。

上記した微弱光下の撮影では、10,000倍

共に、256行×256列で40μmの画素ピッチのものを標準品(受光面積は一定)とし、16本並列出力の場合を仮定する。また、1枚の画像を読みだすのに必要な時間の20%が読みだし以外の素子の信号操作に必要であると仮定する。この場合のフレームレートは、 $30,000,000 / (256 \times 256) \times 16 / 1.2 = 6,103$  枚/秒である。

一方、高い解像度の撮影が必要な研究テーマの場合、例えば、1,024行×1,024行の素子では画素ピッチは10μmとなり、クロックが同じなのでフレームレートは画素数に逆比例して1/16の381枚/秒となる。逆に、画素が64行×64列では160μmの画素ピッチで、フレームレートは97,648枚/秒となる。

従来の技術では、多くの画素を持つ1個の撮像素子を固定して使い、高解像度撮影には全画素を使い、超高速撮影にはその一部分だけを読みだすことで高速のフレームレートを達成する提案もなされている。この場合の問題は、画素ピッチが小

以上の光増強機能を持つマイクロチャンネルプレート型のイメージインテンシファイヤを前面に取り付けた撮像素子による撮影が極めて有効である。しかしながら、マイクロチャンネルプレート前面の光電面は、可視光はもとより、赤外線、紫外線、x線などに対しても電子を放出するので、輝度情報のみのモノクロ画像となる。該光電面の前面をレンズによる結像位置として、その部分にカラーフィルタアレイを焼き付け、隣接する3~4のメッシュを一組とする要素からの色分解された光の強度から、その要素での赤、緑、青それぞれの光の強度を求め、もって、イメージインテンシファイヤを用いると同時にカラー画像を得る方式が考え得るが、実際上は問題が多い。即ち、第13図に示すように、色分解フィルタ(カラーフィルタ)100で色分解された光が光電面101に衝突して光強度に対応する電子となり、該電子がマイクロチャンネルプレート102に入る前に拡散し、またマイクロチャンネルプレート102から出た電子が蛍光面103に当たる前にも拡散し、さら

に蛍光面103からファイバガラス104に入射するとき、ファイバガラス104の段部104aを通過するとき、およびファイバガラス104と撮像素子105の結合過程でも拡散する。それらの総合拡散幅を概算すると $40\mu\text{m}$ 程度と推定される。一方、当然のことながら、最初の光電面101上のカラーフィルタアレイ100のメッシュサイズと最後の撮像素子105の画素ピッチが同程度であることが望ましい。総合拡散幅が $40\mu\text{m}$ 程度であるから、これらのメッシュサイズは、少なくとも $40\mu\text{m}$ 以上でなければならない。ところが現在市販の撮像素子のほとんどは画素ピッチが $10\mu\text{m}$ のオーダーであるから、イメージインテンシファイヤを用いると同時にカラー画像を得ようとするれば、その画素サイズの素子と付け変える必要がある。

これに対して、撮像素子の画素サイズは通常の小さいものを使い、数〜数十画素を一組の画素とみなして、その幅をカラーフィルタアレイのメッシュサイズに合わせておくという方法も考えられる。

特に、科学計測用に用いる場合の問題を解決するためになされたものであって、撮影目的に応じた撮像素子を備えた撮像ユニットを前以て設けておき、ユーザーがこれら撮像ユニットをビデオカメラ本体に簡単に交換して装填出来るようにし、1台のビデオ撮影装置で種々の用途に応じた使用が出来るようにするものである。

#### 課題を解決するための手段

撮像素子あるいは該撮像素子に光量増強装置や各種フィルタ等を一体的に取付けたカートリッジ式の撮像ユニットとして、撮像素子の種類あるいは該撮像素子に取り付けるフィルタ等の装置を変えたものを複数種類を設け、

上記撮像ユニットは、ビデオカメラ本体に設けた撮像ユニット装填部に着脱自在に装填することとを特徴とするビデオ撮影装置を提供するものである。

上記本発明のビデオ装置は、上記撮像ユニットの撮像素子の受光面積を一定とすると共に出力用のピン数及びピンピッチ数を一定とし、かつ、

しかしながら、上記方法の場合、実質の画素数が減ることになるので、もともと解像度の比較的低いマイクロチャンネルプレートからなるイメージインテンシファイヤを用いた撮影の解像度がさらに低くなって実用性はほとんどなくなる。さらに、光電面のカラーフィルタアレイと撮像素子の画素配列の位相を一致させることは困難である。メッシュサイズを極端に大きくすれば可能であるが、画素数が減って解像度が下がり実用的でない。また、数十 $\mu\text{m}$ 程度のメッシュサイズにすると光電面のカラーフィルタアレイと撮像素子の画素配列の位相は完全にずれる。その上、光の拡散のために、一旦分解した隣同士の色が撮像素子上ではある程度渗んだ、あるいは混じった状態になることは避けられない。

上記のように、イメージインテンシファイヤとカラーフィルタアレイとを用いようすると、画素数を変えることが必要となる共に、種々の不具合がある。

本発明は上記のような従来のビデオ撮影装置、

入出力信号のフォーマット等を同一とするか、あるいは、撮像素子と上記撮像ユニット装填部との間に介在して両者を接続するアダプターを備えている。

また、上記撮像素子はそのパッケージが同一であると共に、該パッケージ内に取り付けるチップサイズ及びチップの上の外部との結線用電極配置が同一で、該チップの内部の配線及び回路のみが異なる。

さらに、本発明は、上記ビデオカメラ本体に取り替え自在に装填した撮像素子に対応した信号処理を行うために、装填される撮像素子の各画素に入射した光量を示す電気信号の読み出し方を制御する信号制御部と、上記撮像素子から読み出された信号の増幅、A/D変換を行う信号処理部と、上記信号処理部で変換されたデジタル信号を未処理のままシリアルに記録するメモリー部と、上記メモリー部に直接アクセスして上記記録された信号を撮像ユニットの様式に対応した順序で読み出して画像として成する画像構成用コンピュータと

を備えたビデオ撮影装置を提供するものである。

尚、複数種の装填する撮像素子に対応した複数種の信号処理回路部を、ビデオカメラ本体あるいは外部信号処理機構に予め設けておき、あるいは、撮像素子とペアで装填出来るようにし、各撮像素子に対応した信号処理回路部で画像処理した後に、メモリー部に記憶させる構成としてもよい。

上記複数種類の異なるカートリッジ式撮像ユニットは、撮像素子の画素数の異なるもの、撮像素子の受光面前面にイメージインテンシファイヤを取り付けたもの、撮像素子の受光面前面にカラーフィルタアレイを取り付けたもの、上記イメージインテンシファイヤとカラーフィルタアレイの両方を取り付けたもの、あるいは上記イメージインテンシファイヤおよびカラーフィルタアレイの両方を取り付けていないもの等からなる。また、上記撮像素子からの信号出力線を複数として、高いフレームレートの高速撮影をすることができる構成とすることも好ましい。

#### 作用

り付ける場合、該カラーフィルタアレイのメッシュサイズを撮像素子の画素サイズと同程度として、イメージインテンシファイヤの取り付けによる光の分散幅より大きくし、初めに赤、緑、青などの単色光を入射したときの各素子の応答の強さを計っておき、その応答係数を画像構成用コンピュータに入力しておき、画像を撮影したとき、隣接する3〜4個の画素の出力信号と該応答係数とから、その中心点における3色の強度が計算できる。

異なる撮像素子のパッケージ、チップのサイズおよび外部接続用電極の配列などを全く同じにし、ピッチ内の配線および回路のみを変えることにより、異なる撮像素子のセットとしての製造コストを低下することが出来る。

また、部分読み出しを行って高速化を図る場合に比べて、該部分読み出しと同じ画素数の場合の撮像素子と取り替えた場合、画素サイズが十分大きくなるので、高速度撮影につきものの光量不足の問題が解消される。

#### 実施例

上記したように、本発明では、異なる撮像素子あるいは撮像素子にフィルターを取付けたカートリッジ式の撮像ユニットをビデオカメラ本体に設けた撮像ユニット装填部に着脱自在に装填する構成としているため、撮影目的に応じた撮像素子を使用することができる。

更に、撮像素子のサイズやピッチ、ピンピッチ数、入出力信号のフォーマット等を統一すると共に、上記撮像素子の出力信号は所謂、垂れ流し方式で一旦メモリー部に記録する構成としているため、撮像ユニットを交換しても、それに対応してそれ以外の交換は必要なく、単に、撮像素子あるいは撮像ユニットの画素配列等に対応して画像構成コンピュータのソフトを少し変えるだけで良い。このように、ハードとしては撮像素子あるいは撮像ユニットのみの交換で、種々の目的の科学計測のためのビデオ撮影が可能となる。

また、撮像素子の受光面の前面にイメージインテンシファイヤを取り付け、該イメージインテンシファイヤの光電面にカラーフィルタアレイを取

以下、本発明を図面に示す実施例により詳細に説明する。

第1図に示すように、本発明の実施例に係るビデオ撮影装置11は、レンズ12により結像した光を電気信号に変換する撮像ユニット13を撮像ユニット取付基盤14上に設置している。上記撮像ユニット13内に取り付けている撮像素子の画像信号は、ビデオカメラ本体200と別体とした外部信号処理機構300に設けた信号処理部15に出力し、該信号処理部15よりメモリー部16に送る構成としており、該メモリー部16には画像構成用コンピュータ17、画像構成装置18、ディスプレイ19、外部記録装置20を接続している。また、ビデオカメラ本体200には撮像ユニット13、信号処理部15、メモリー部16と接続する信号制御部21を内蔵している。

上記撮像ユニット13は、後述するようにカートリッジ式で撮影目的により交換自在であり、撮像ユニット取付基盤14の撮像ユニット取付部14aに 脱可能に取付けられる。

第2図は撮像ユニット13の一例を示し、この撮像ユニット13Aは、撮像素子26の前面にマイクロチャンネルプレート型(MCP型)のイメージインテンシファイヤ27を一体に設けたタイプである。

上記撮像素子26は、第3図に示すように、上面開口のパッケージ28内に、表面が受光面29aを構成するチップ29を内嵌しており、該チップ29の画素内のホットダイオード又はホットトランジスタ(図示せず)が受光強度に応じた電荷を生成する構成となっている。上記チップ29とパッケージ28の間には薄い弾性プラスチック(図示せず)を介在させて、緩衝作用を持たせている。

本実施例の各撮像ユニット13が備える夫々の撮像素子は、パッケージ28の大きさ、チップサイズ、受光面29aの面積、チップ29の上の外周との結線用電極配置、ピン30の数、ピンピッチ、入出力信号等のフォーマット等の規格を統一するか、あるいは、後述するアダプターを取付けて上記規格に適合するようにしており、チップ2

9の内部の配線及び回路を構成するマスク、各種フィルタの有無を相違させている。

このように撮像素子26の外周との接続部の規格を統一しているため、後述するように撮影条件の変化に対応して撮像素子を簡単に取り替えることができ、特に、アダプターを用いず撮像素子26のみで上記規格に適合するようにした場合には、製造コストも低くなる。即ち、撮像素子のパッケージ28に変更を加える場合には、型起こし等に相当の費用を要するのに対して、チップ29のマスクの設計変更は、通常、CADにより行うことができる。特に、回路等は同じで画素サイズのみが変わる撮像素子のセットのような場合、即ち、上記第2図に示す実施例の撮像素子26では、第6図に示すように画素数64行×64列、画素ピッチ160 $\mu$ mとしているが、例えば、画素数が512行×512列で20 $\mu$ mの画素ピッチの素子、256行×256列で40 $\mu$ mの画素ピッチの素子、128行×128列で80 $\mu$ mの

画素ピッチの素子、64行×64列で160 $\mu$ mの画素ピッチの素子のセットを作る場合、始め標準品として例えば256行×256列で40 $\mu$ mの素子のみを作り、それを作る過程で明確になった問題点とその解決策を考慮して、同時に他の種類の素子についてはマスクの設計のみを完了させておけば良い。あと必要に応じてそれらのマスクを用いて他の種類の素子を作ることが出来る。同様に、カラーの場合もカラーフィルターアレイを作っておき、それを付けたものと付けないものを作れば、ほとんど追加費用なしに、画素サイズが同じのカラー用及びモノクロ用の撮像素子を作ることができる。

上記したように、第2図に示す実施例では撮像素子26の受光面の前面にイメージインテンシファイヤ27を一体に組み付けており、該イメージインテンシファイヤ27は、第4図に示すように、真空管32中に、光を電子に変換する光電面33、該変換された電子を増倍するマイクロチャンネルプレート(MCP)34及び上記増倍した電子を再

び光に変換する蛍光面35を備え、入射窓36から入った光を増幅してファイバーガラスからなる出力窓37から放射するようになっている。尚、上記イメージインテンシファイヤ27としては、上記マイクロチャンネルプレート型とインバータ型イメージインテンシファイヤを直列に配置したもの、あるいはインバータ型イメージインテンシファイヤのみを取り付けても良い。

上記撮像素子26とイメージインテンシファイヤ27は夫々撮像素子固定枠41、イメージインテンシファイヤ固定枠42内に固定して、角柱状のファイバーガラス43を介在した状態で、端部に夫々ボルト孔44A~44Dを設けた4つのL字状の取付プレート45A~45Dにより強固に結合され、イメージインテンシファイヤ27が放射する光が、該ファイバーガラス43を経て撮像素子26の受光面29aに導かれるようになっている。

上記ファイバーガラス43は一端を撮像素子26の受光面29aにガラスとほぼ等しい屈折率



を持つ接着剤で接着する一方、他端をイメージインテンシファイヤ27の出力窓37とオイル接合している。上記したように撮像素子26のチップ29とパッケージ28の間に薄い弾性プラスチックをはさみ、かつ、イメージインテンシファイヤ27と撮像素子26とを強固に結合しているため、受光面29aに過度の荷重がかからず、また、上記ファイバーガラス43とイメージインテンシファイヤ27のオイル接合面へのゴミ、気泡等の侵入を防止することができる。

上記撮像ユニット13を着脱自在に装填するビデオカメラ本体200には、第1図に示すように、撮像ユニット取付基盤14を設け、該撮像ユニット取付基盤14の前で、かつ、レンズ12からの入射光を受光する位置に撮像ユニット装填部201を設けている。該撮像ユニット装填部201は通常はカバー(図示せず)により閉鎖されている外部開口部を備え、撮像ユニットを交換する際にはカバーを外して外部より挿入し、撮像ユニット13を撮像ユニット取付基盤14に固定出来る

21は、撮影時にクロック周波数と撮像ユニット13内のシャッター速度や絞り等を設定するとともに、撮像ユニット13、信号処理回路部15及びメモリー部16の同期関係を制御している。

ビデオカメラ本体200と別体の外部信号処理機構300に設ける信号処理回路部15は、上記撮像ユニット13から読み出した電気信号を増幅するブリアンプ50及びアナログ-デジタル変換を行うAD変換器51を備え、デジタル信号に変換した電気信号をそのままシリアルに高速ICメモリーからなるメモリー部16に送るようにしている。

メモリー部16に直接アクセスする画像構成用コンピュータ17は、画像構成時に、撮像ユニット13上の画素配列や撮影時に信号制御部21で設定したデータに基づいてメモリー部16に記録された出力信号を本来画像を構成する順序で読みだし、信号の補正計算などを行って、1画面分の画像情報になおした後、再びメモリー部16に、いわゆるフレームメモリーとして書き入れる操作

ようにしている。

上記撮像ユニット取付基盤14には、第5図に示すように、撮像ユニット取付部14aに撮像ユニット取付用のボルト孔47A~47D(第5図には47A、47Bのみ図示)を設けると共に、撮像素子26のピン30と接続する接続コネクタ48を設けている。取付時には、上記撮像ユニット13Aのボルト孔44A~44D及び上記ボルト孔47A~47Dにボルト49A~49D(第5図には49A、49Bのみ図示)を挿通して撮像ユニット13Aを着脱可能に取付けている。

本発明では、上記のように撮像ユニットの撮像素子の外部接続用電極の位置、数、パッケージの大きさ等を統一するか、あるいは、後述するように撮像素子と撮像ユニット装填部との間に両者を接続するアダプターを設けることにより、撮像ユニット13A以外の撮像ユニット13であっても上記撮像ユニット取付基盤14の撮像ユニット取付部14aに取付けることができる。

ビデオカメラ本体200に内蔵する信号制御部

を全ての画面について繰り返すようにしている。

メモリー部16に記憶したフレームメモリー上の画像情報を、外部記録装置7で必要に応じて記録している。

画像構成装置18は、上記フレームメモリーをディスプレイ19の規格に合った画像情報に変換してディスプレイ19で表示する。本実施例では、ディスプレイ19は画像処理専用の機種を使用しており、フレームメモリーに記録されているとおりに表示できるが、例えば、ディスプレイ19として家庭用テレビを使用する場合には、画像構成装置18は、上記フレームメモリーをNTSC信号に変換する。

尚、上記メモリー部16には、画像処理用コンピュータを接続してフレームメモリーを読み出して必要な画像処理を行い、解析用コンピュータで必要な定量情報を計算するようにしても良く、更に、上記信号制御部、画像構成用コンピュータ、画像構成装置、画像処理用コンピュータ、解析用コンピュータの一部または全てを、共通のコンピュ

ータにより成しても良い。

次に、ビデオ撮影装置11に第2図に示す撮像ユニット13Aを取付けて低解像度高速撮影を行う場合の作動について説明する。

撮影時には、レンズ12を通過した光は、イメージインテンシファイヤ27の光電面33で像を結び、該光電面33が結像面となる。該結像した光は上記したようにイメージインテンシファイヤ27で増幅され、ファイバガラス43により撮像ユニット13A内の撮像素子26の受光面29aに導かれる。上記したように、撮像素子26の受光面29a上の画素内のホトダイオード(或いはホトランジスタ)は受光強度に応じた電荷を生成する。この量をスキャンして電気信号として読み出し、信号処理部15のプリアンプ50で増幅後、AD変換器51によりデジタル信号化し、画像構成等を行うことなく出てきた信号の順序にシリアルにそのままメモリー部16に書き入れる。

本実施例での信号の読みだし方法は、実際には16本並列読み出しとしているが、第6図では、

られるものであるが、他の撮影目的に対応して、種々の撮像ユニットが設けられる。

第7図及び第8図に示す撮像ユニット13Bは、イメージインテンシファイヤを備えず、撮像素子52で構成している。該撮像素子52は、画素数512行×512列であり、上記したように本発明ではチップサイズは一定であるから、画素ピッチは $20\mu\text{m}$ である。クロック周波数を前記実施例の画素数が64行×64列と全く同じ条件のものを使うと、30MHzであるためフレームレートは画素数に逆比例して、この場合のフレームレートは上記撮像素子26の場合の1/4で1.526枚/秒である。

上記撮像ユニット13Bを使用する場合、撮像素子52の受光面53aがレンズ12を通過した光の結像面となるように、即ち、レンズ12からの距離が上記撮像ユニット13Bを撮像ユニット取付基盤14に取り付けたときのイメージインテンシファイヤ27の蛍光面33と同じ位置となるように、上記撮像素子52をアダプター54を介

理解を容易にするため2本並列読み出しとしている。ただし、ディジタルメモリーの各要素は8ビットで成され、これらが一組となって1画素分の輝度情報を表す。

画像構成時には、画像構成用コンピュータ17は、メモリー部16中の記憶のうち第1ブロックの1～64番目までのメモリーを読みだして画面の1行目とする。次に第2ブロックの1～64番目までのメモリーを読みだして画面の2行目とする。次に第1ブロックの65～128番目までのメモリーを読みだして画面の3行目とする。以下同様の操作を続け、一画面分の画像情報に直しフレームメモリーとしてメモリー部16に送る。

以上の操作を繰り返して、画像構成用コンピュータ17はメモリー部16にシリアルに入力された信号をフレームメモリーに変換していく。

上記した実施例の撮像ユニット13Aは低解像度白黒撮影で、かつ、超高速(フレームレートはクロック周波数を最高速の30MHzとすると、97648枚/秒)で撮影する場合に好適に用い

して撮像ユニット取付部14に取付けてレンズ12側へ移動させている。

上記アダプター54は、直方体状で撮像素子52の外部との結線用電極55と接続するコネクタ部56を備え、該コネクタ部56を設けた面の他方側の面に上記撮像素子52のピン55と同じ配置の結線用電極57を配置して、撮像ユニット取付基盤14に取付ける構成とし、撮像素子52と撮像ユニット装填部201の間に介在して両者を接続している。

上記撮像ユニット13Bのように撮像素子と撮像ユニット装填部との間にアダプター54を介在させる場合には、撮像素子のピン55の数、ピンピッチ、外部との結線用電極等の規格は、上記した撮像ユニット13Aのように直接撮像素子26が撮像ユニット装填部201に接続される場合のように撮像ユニット装填部201に対応して統一する必要はない。例えば、上記撮像ユニット13Bでは、上記コネクタ部56が撮像素子52のピン55の数等に適合し、かつ、結線用電極57

が撮像ユニット取付部14aの接続コネクタ48と適合していれば、ピン55の数が接続コネクタ48に不適合であってもアダプター54内部の配線等により調整することができる。

更に、上記のようにアダプター54により、撮像ユニット13を取り替えた場合のレンズ12との距離を調整する代わりに、撮像素子26を直接撮像ユニット取付基盤14に取付けたときに、上記撮像素子26の受光面29aが結像面となるようにレンズ12との距離を設定し、上記イメージインテンシファイヤ付きの撮像ユニット13Aを使うときには第9図に示すようなレンズ12の筒部12aの長さを延長する調節用リング58を入れる方法もある。しかしながら、この場合、レンズ系は重いため調節用リング58は強固にする必要があると共に、イメージインテンシファイヤの直径は数十mmとかなり大きいため、調節用リングのサイズも大きくする必要がある。また、調節リング58を使用する場合には、撮像素子のピン数等の規格は撮像ユニット取付部14aと適応して

フィルタアレイ(色分解フィルタ)62を一体に組み付けている。即ち、撮像素子60の受光面前面にファイバークラス63を固着し、該ファイバークラス63の前面にイメージインテンシファイヤ61を備えている。該イメージインテンシファイヤ61は、真空管65内に、蛍光面66、マイクロチャンネルプレート67、光電面68、カラーフィルタ62を備え、上記したようにファイバークラス63に固定している。

上記カラー撮影用の撮像素子60は、第12図に示すように、画素数を256行×256列、画素ピッチを40 $\mu$ mとしている。この撮像素子60の画素と対応して、上記カラーフィルタ62は、前記第13図に示す従来例と同様に、光電面66に赤(R)、青(B)、緑(G)のカラーフィルタアレイ62を焼き付け、フィルタを焼き付けていない部分の輝度情報計測部とで4個のメッシュを1組とする。成からなり、入射光を色分解して、対応する撮像素子60の画素の受光面に色分解された光を入射している。

いる必要がある。一方、撮像素子のサイズは過かに小さいので第7図に示すアダプター54の方が調節用リング58よりも小型軽量化できて有利である。

上記撮像素子13Bは画素数を前記したように512×512と多数設けているため、高解像度の白黒撮影を行うことができる。即ち、画像構成時に、前記撮像素子13Aを使用する場合と同様に、画像構成用コンピュータ17により画像構成をする。即ち、第10図に示すように、メモリ部16中の記憶のうち、第1ブロックの1～512番目までのメモリを読み出し画面の1行目とし、次に、第2ブロックの1～512番目までのメモリを読み出し、画面の2行目とする。次に、第1ブロックの513～1024番目までのメモリを読み出して画面の3行目とし、以下同様に繰り返す。

第11図は他の実施例に係わる撮像ユニット13Cを示し、該撮像ユニット13Cは撮像素子60にイメージインテンシファイヤ61とカラー

上記撮像ユニット13Cのようにイメージインテンシファイヤとカラーフィルタアレイとを取り付けた場合、前記従来の技術において記載したように、撮像素子の受光面に入射するまでに色分解された光が拡散し、撮像素子の面上では光が部分的に混合している。各画素は赤が比較的感度が良い、或いは、青が比較的感度が良いといった程度の色分解機能しかもたないが、本実施例では、カラーフィルタ62とイメージインテンシファイヤ61と撮像素子60とを一体化して撮像ユニットとした後に、各画素の組みについての感度を逐一実験的に求め、該情報を画像構成用コンピュータ17に入力しておくことで、イメージインテンシファイヤの光増強機構を用いると共にカラー化を図ることが出来る。

尚、イメージインテンシファイヤを付加せず、単に、撮像素子の受光面の前面にカラーフィルタアレイを貼り付け、該撮像素子を組み込んだ撮像ユニットを設けて、カラー撮影用としても良いことは言うまでもない。また、カラーフィルタアレイ

イを光電面の前方に間隔を隔てて配置すると共に、レンズ系の成により(例えば、2枚のレンズを設ける。)上記カラーフィルターを平行光線が通過する構成としても良い。

第12図は上記撮像素子13Cによるカラー撮影時の画像構成を示すもので、まず、第1ブロックの第1メモリーと第2メモリーと、第2ブロックの第1メモリーと第2メモリーを呼び出し、これら4個のメモリー内の信号から第1画面第1行第1列の赤、緑、青の輝度を計算する。次に、第1ブロックの第2メモリーと第3メモリーと、第2ブロックの第2メモリーと第3メモリーの4個のメモリー内の信号から第1画面第1行第2列の赤、緑、青の輝度を計算する。即ち、移動平均操作を伴っており、計算される画素数も元の画素数とほとんど変わらない。以下、同様な操作を繰り返す。よって、モノクロとカラーの撮像素子が画素数が同じ場合、解像度は面積で1/4まで低下するわけでもないし、全く同じでもなく、その中間的な値となる。線解像度で比較すると面積値の

撮影が可能になる。また、高価な撮像ユニットは必要に応じて買い増えることができるので、ユーザーにとっての経済的メリットが大きい。

さらに、撮像素子からの信号出力線を複数にした場合には、超高速読み出しが可能になると共に、イメージインテンシファイヤを撮像素子前面に直接取り付け付けた撮像ユニットを用いた場合、特に微弱光下での高速撮影が可能になり、科学計測上で撮影する際にメリットが大きい。

また、少ない画素数の読みだしで超高速読み出しを行う場合、画素サイズの十分大きな撮像素子を備えたものと交換すると、超高速撮影で常問題となる光量不足の問題が大きく軽減される。

さらに、本発明の撮像ユニットは、その撮像素子の外部との接続部分の規格、パッケージの構造等の規格をビデオカメラ本体の撮像ユニット装填部に適合するように統一するか、あるいは、撮像素子と撮像ユニット装填部に間に両者を接続するアダプターを設けているため、撮像素子あるいは撮像ユニットの交換が可能になる。特に、上記の

平方根でもとの解像度の70%程度になる。

本発明は上記した実施例に限定されず、撮像ユニットとしては、例えば、科学計測用の種々のフィルターを撮像素子の前面に蒸着、接着などの方法で取付けたもの等、種々のタイプのものがある。また、上記した実施例では、撮像素子からの電気信号は、増幅、AD変換のみでそのままシリアルにメモリー部に記憶される構成であったが、各撮像素子に対応する信号処理回路部をビデオカメラ本体、あるいは、外部信号処理機構に予め設けておき、あるいは、撮像素子とペアできるようにし、撮像素子の信号を画像構成のための処理を行った後にメモリーに記憶する構成としてもよい。

#### 効果

以上の説明より明らかなように、本発明に係るカートリッジ式撮像ユニットを装填するビデオ撮影装置では、ビデオカメラ本体と外部信号処理機構と種々の撮像ユニットからなる一組のビデオ撮影装置を用いることにより、超高速撮影、高密度撮影、モノクロ撮影、カラー撮影等様々のビデオ

ように撮像素子の規格を統一した場合には、同時に製作コストも低くできる。即ち、画素サイズのみが相違する場合には、設計に必要な追加検討事項は殆どないため、設計者の人件費を低減でき、経済的に有利である等の種々の利点を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わるビデオ撮影装置の全体構成図、第2図は上記ビデオ撮影装置に装填する撮像ユニットの一実施例を示す分解斜視図、第3図は第2図に示す撮像素子を詳細に示す斜視図、第4図はイメージインテンシファイヤの構成図、第5図は上記撮像ユニットをビデオカメラ本体の撮像ユニット取付基盤に取り付けた状態を示す正面図、第6図は第1実施例の撮像ユニットを用いた場合における低解像度モノクロ撮影の画像構成の原理を示す図面、第7図は他の撮像ユニットを示す分解斜視図、第8図は第7図の撮像ユニットを撮影ユニット取付基盤に取り付けた状態を示す正面図、第9図は撮像ユニットの取付時の変形例

を示す分解斜視図、第10図は高解像度モノクロ撮影の画像構成の原理を示す図面、第11図はカラーフィルタとイメージインテンシファイヤを取り付けた撮像ユニットを示す側面図、第12図はカラー撮影の画像構成の原理を示す図面、第13図はカラーフィルタとイメージインテンシファイヤを撮像素子の前面に取り付けた場合の問題点を示す図面である。

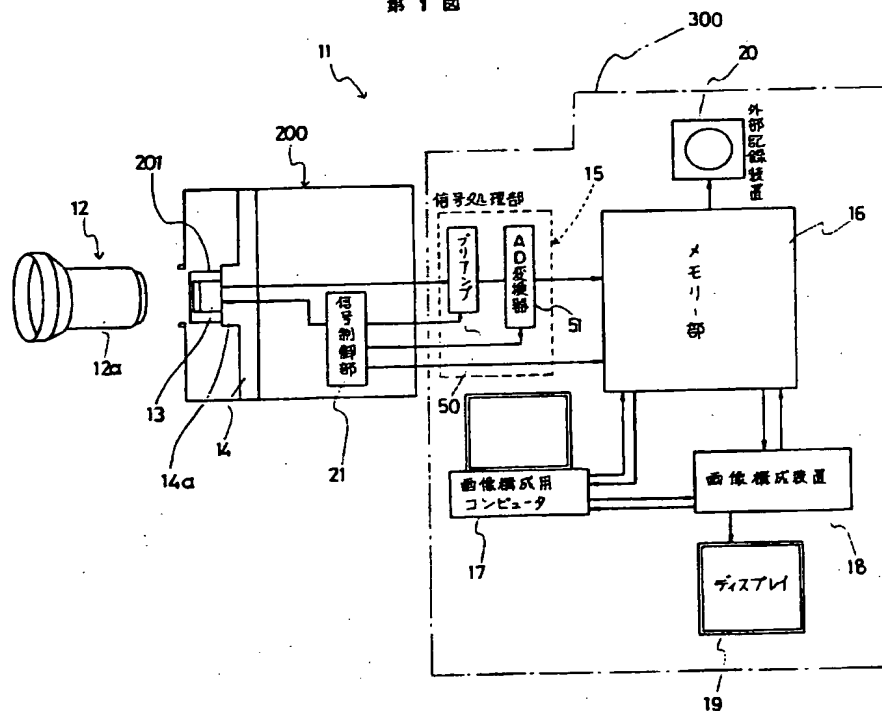
- 11・・・ビデオ撮影装置、12・・・レンズ、
- 13(13A、13B、13C)・・・撮像ユニット、
- 14・・・撮像ユニット取付基盤、
- 15・・・信号処理部、16・・・メモリー部、
- 17・・・画像構成用コンピュータ、
- 18・・・画像構成装置、
- 26、52、60・・・撮像素子、
- 27・・・イメージインテンシファイヤ、
- 28・・・パッケージ、30・・・ピン、
- 54・・・アダプタ、
- 200・・・ビデオカメラ本体、
- 201・・・撮像ユニット装填部、

300・・・外部信号処理機構。

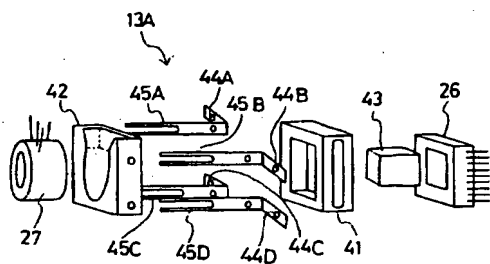
特許出願人 学校法人 近畿大学ほか1名

代理人 弁理士 齊山 森 ほか2名

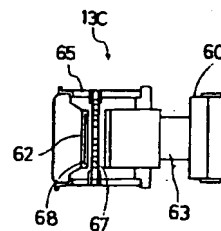
第1図



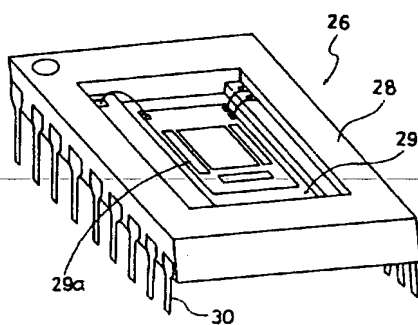
第2図



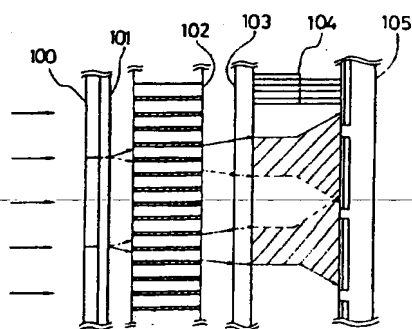
第11図



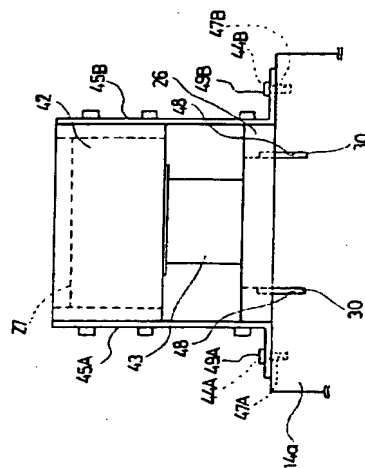
第3図



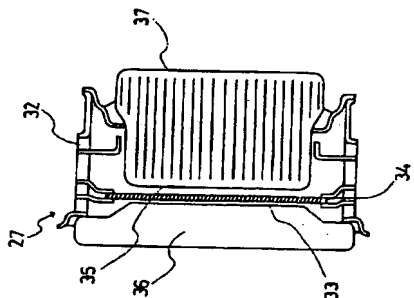
第13図



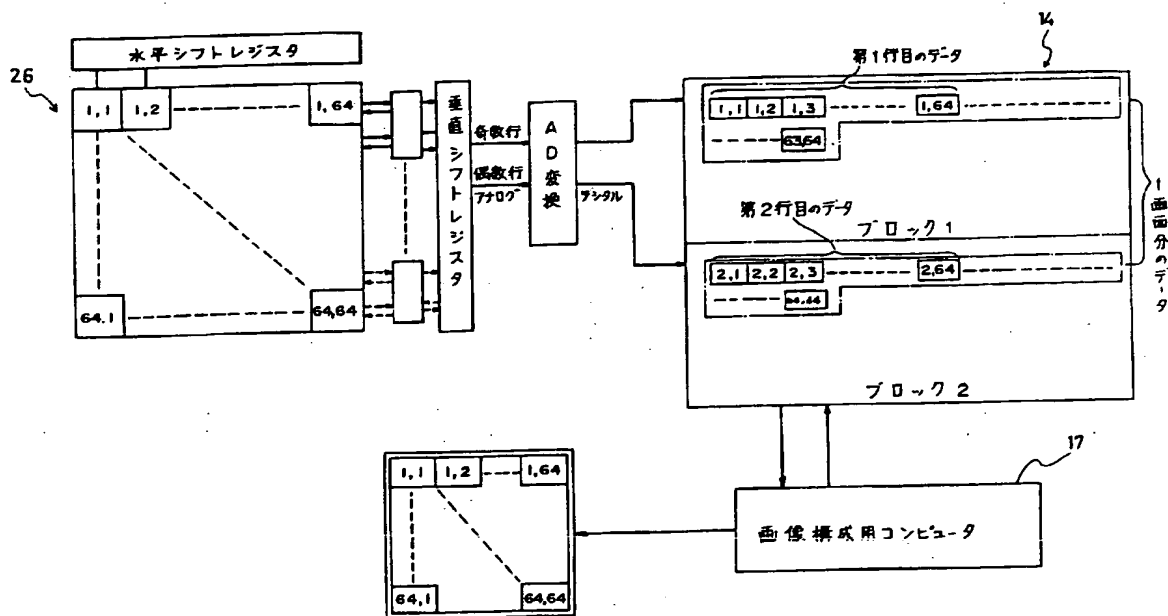
第5図



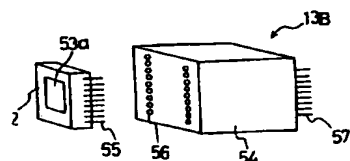
第4図



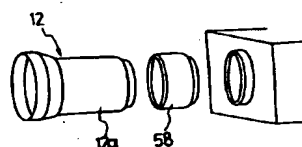
第 6 図



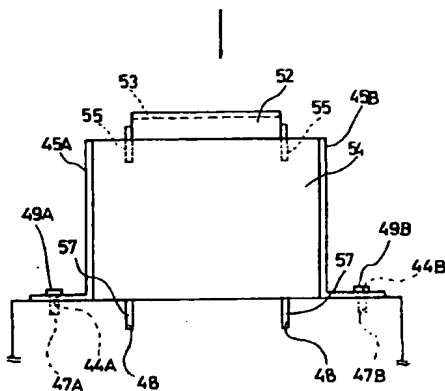
第 7 図



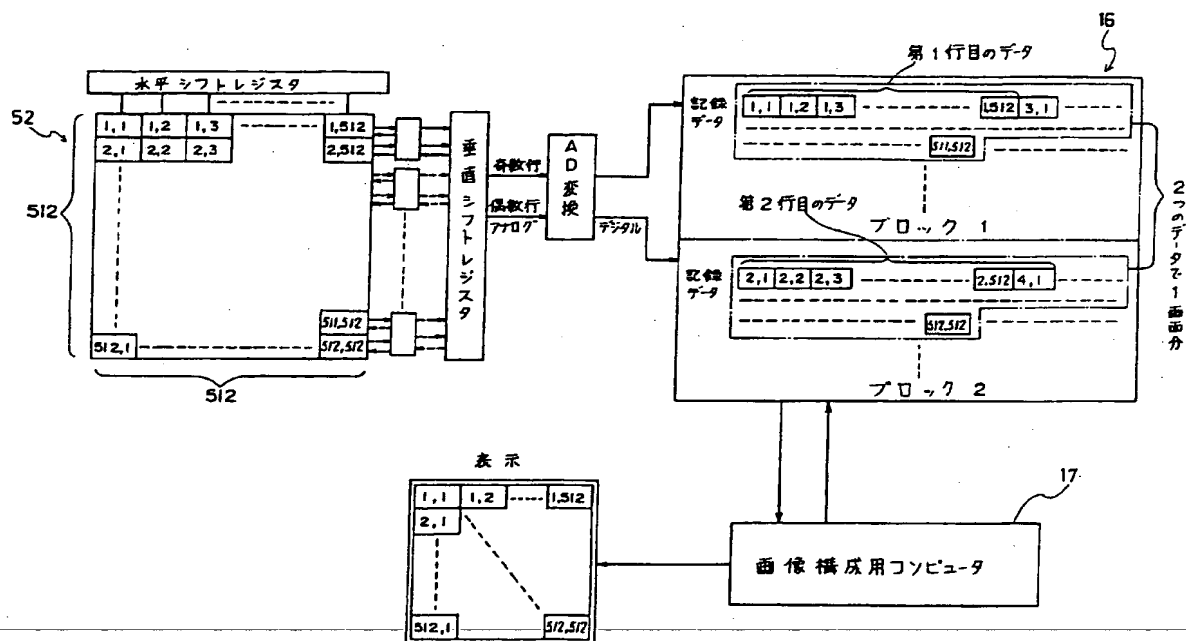
第 8 図



第 9 図



第10 図



第12圖

